

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-025952

(43)Date of publication of application : 03.02.1988

(51)Int.Cl.

H01L 21/90

H01L 21/95

(21)Application number : 61-169114

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 17.07.1986

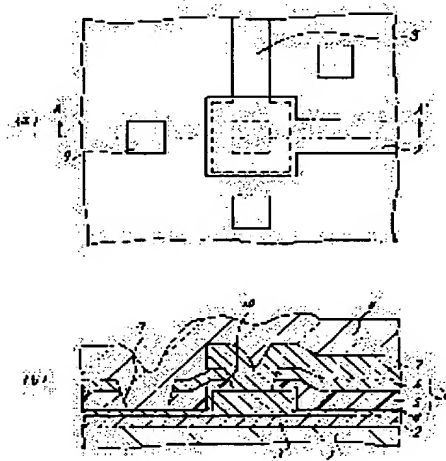
(72)Inventor : ISOBE AKIRA

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a semiconductor device having the structure of multilayer interconnections, whose reliability is improved, by providing a hole part, which is not connected to the interconnections and reaches at least an organic insulating film, in interlayer insulating films having a three-layer structure including the organic insulating film, and reducing the jetting of gas from a through hole, which is provided in the interlayer insulating films.

**CONSTITUTION:** A first inorganic insulating film 4, an organic insulating film 5 and a second inorganic insulating film 6 are sequentially formed in interlayer insulating films 20 having a three-layer structure. A semiconductor device having a multilayer interconnection structure has said insulating films 20. A hole part 9, which is not connected to interconnections 3 and 7 and reaches said organic insulating film 5, is provided in the interlayer insulating films 20 having the three-layer structure. For example, an insulating film 2 comprising  $\text{SiO}_2$  and the like is formed on a semiconductor substrate 1. The lower aluminum interconnection 3 is formed on the film 2. Then, the first silicon nitride film 4 is grown on the entire surface. Then solution of organosiloxane resin is applied and burned. After the organic film 5 is formed, the second silicon nitride film 6 is grown. Thus the interlayer insulating films 20 having the three-layer structure is provided. At the same time when a through hole 10 is formed, the hole part 9, which is not connected to either of the aluminum interconnection 3 or 7, is provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-25952

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 21/90  
21/95

識別記号

庁内整理番号

J-6708-5F  
6708-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置

⑯ 特 願 昭61-169114

⑰ 出 願 昭61(1986)7月17日

⑱ 発 明 者 磯 部 晶 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

半導体装置

特許請求の範囲

第1の無機絶縁膜と有機絶縁膜と第2の無機絶縁膜とが順次形成されてなる3層構造の層間絶縁膜を有する多層配線構造の半導体装置において、前記3層構造の層間絶縁膜には配線に接続せず、かつ少くとも前記有機絶縁膜に達する開孔部が設けられていることを特徴とする半導体装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体装置に関し、特に、有機系絶縁膜を層間絶縁膜に用いた多層配線構造を有する半導体装置に関する。

(従来の技術)

多層配線構造を有する半導体装置においては、

特に上層配線の断線防止のため層間絶縁膜の平坦化が必要となってきた。

平坦化法としては突出部を除去するエッチング法、下層配線上に平坦な絶縁膜を形成するバイアスパッタ法、絶縁物溶液を塗布する塗布法等があるが、塗布法は比較的プロセスが簡単である。しかし無機系の塗布液を用いた場合、クラックが入るため厚く塗布することが出来ないため、十分な平坦性が得られない。そのため有機系の塗布膜の使用が考えられるが、単独で層間絶縁膜として使用する場合信頼性上問題がある。

すなわち、吸水性による下層配線への影響、不純物によるデバイス特性への影響等である。

これらの問題点を解決するために、信頼性のある無機絶縁膜、例えばCDV法による酸化シリコン膜や窒化シリコン膜等を下層配線形成後の基板全面に形成し、次に有機絶縁膜を形成し、再び前記と同様の無機絶縁膜を形成して3層構造の層間絶縁膜を設けることにより、上述した信頼性上の問題点を解決することが提案され実施されている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上述した3層構造の層間絶縁膜を用いる場合、層間絶縁膜を形成した後下層配線と上層配線の接続をとるためのスルーホールを設け、しかる後上層配線金属を例えばスパッタ蒸着するわけであるが、その後、熱によって有機絶縁膜中にガスが発生する場合がある。有機絶縁膜はその上部を無機絶縁膜により覆われているため発生したガスは有機絶縁膜中を移動し、スルーホールから噴出して上層配線金属の蒸着を妨げ、スルーホールにおける上層配線の信頼性を低下させ、半導体装置の歩留りを低下させるという問題点がある。

本発明の目的は、信頼性の向上した多層配線構造の半導体装置を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明の半導体装置は、第1の無機絶縁膜と有機絶縁膜と第2の無機絶縁膜とが順次形成される3層構造の層間絶縁膜を有する多層配線構造の半導体装置であって、前記3層構造の層間絶縁

のいずれかにも接続しない開孔部9を同時に設ける。この開孔部9の深さは少なくとも有機絶縁膜5に達するように形成し、第1の窒化シリコン膜4を貫通しないことが望ましい。

次に全面にパッシベーション膜8としてCVD法により窒化シリコン膜を約1.5 $\mu$ mの厚さに成長させ開孔部9からの水分の侵入を防ぐ。

このように構成された本実施例においては、3層構造を有する層間絶縁膜20に少なくとも有機絶縁膜5に達する開孔部9が設けられているため、後工程で有機絶縁膜中に発生するガスはこの開孔部9からも噴出する。従ってスルーホールからのガスの噴出は低減されるため、スルーホール10における上層のアルミニウム配線の形成は容易となる。

尚、上記実施例においては有機絶縁膜としてオルガノシロキサン樹脂を用いた場合について説明したが、ポリイミド樹脂等の有機樹脂を用いてもよい。

(発明の効果)

膜には配線に接続せず、かつ少なくとも前記有機絶縁膜に達する開孔部が設けられているものである。

(実施例)

次に本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図(a)(b)は本発明の一実施例の平面図及びA-A'線断面図である。

第1図(a),(b)において、半導体基板1上に形成されたSiO<sub>2</sub>等からなる絶縁膜2上に、例えば厚さ約1.0 $\mu$ mの下層のアルミニウム配線3を形成する。次に半導体基板1全面に、例えばプラズマCVD法を用いて第1の窒化シリコン膜4を約0.2 $\mu$ mの厚さに成長させる。

次にオルガノシロキサン樹脂溶液を塗布し焼成して有機絶縁膜5を形成したのち、その表面に再びプラズマCVD法を用いて第2の窒化シリコン膜6を約0.5 $\mu$ mの厚さに成長させて3層構造の層間絶縁膜20を設ける。しかる後に通常のフォトリソグラフィ法およびエッチング法によりスルーホール10を開孔するがここで、下層のアルミニウム配線3、上層のアルミニウム配線7

以上説明したように本発明は、第1の無機絶縁膜と有機絶縁膜と第2の無機絶縁膜とからなる3層構造の層間絶縁膜に、配線に接続せずかつ少なくとも有機絶縁膜に達する開孔部を設けることにより、有機絶縁膜中に発生するガスをこの開孔部から除去することができるため、下層配線上の層間絶縁膜に設けたスルーホールからのガスの噴出は低減され、このスルーホールに形成される上層配線は信頼性の高いものとなる。従って信頼性及び歩留りの向上した多層配線構造を有する半導体装置が得られる。

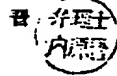
図面の簡単な説明

第1図(a),(b)は本発明の一実施例の平面図、及びA-A'線断面図である。

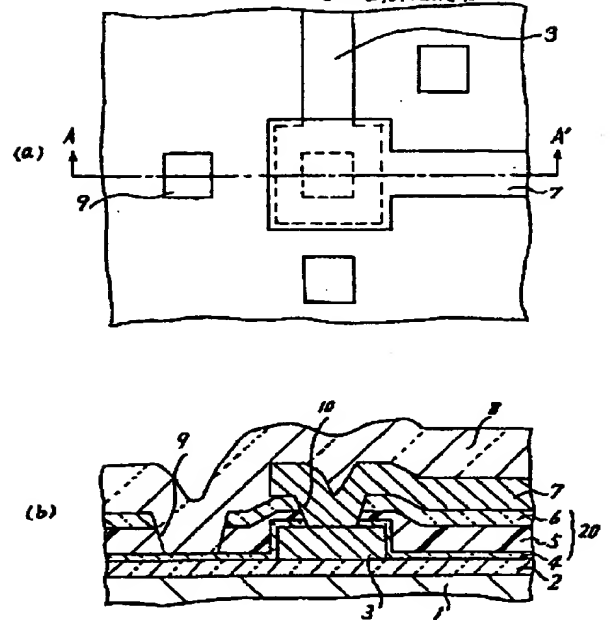
1…半導体基板、2…絶縁膜、3…下層のアルミニウム配線、4…第1の窒化シリコン膜、5…有機絶縁膜、6…第2の窒化シリコン膜、7…上層のアルミニウム配線、8…パッシベーション膜、9…開孔部、10…スルーホール、20…層間絶

縁膜。

代理人 弁理士 内 原



- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1: 半導体基板      | 6: 第2の酸化シリコン膜  |
| 2: 絶縁膜        | 7: 上層のアルミニウム配線 |
| 3: 下層アルミニウム配線 | 8: ハッシュベーション膜  |
| 4: 第1の酸化シリコン膜 | 9: 開口部         |
| 5: 有機絶縁膜      | 10: スルーホール     |
|               | 20: 層間絶縁膜      |



第 1 図